

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-039279  
 (43)Date of publication of application : 13.02.2001

(51)Int.CI. B60T 7/16  
 B60T 8/32

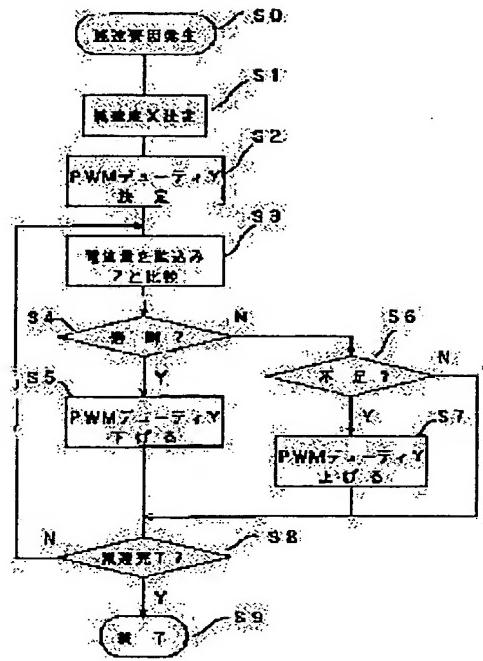
(21)Application number : 11-214350  
 (22)Date of filing : 28.07.1999

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
 (72)Inventor : JIKIBA YASUHIRO  
 UENISHI TOMOAKI  
 MATSUSHITA TAKEYA  
 YAMADA TOMOHIRO  
 MATSUOKA KAZUHIRO

## (54) GOLF CART

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stop golf carts stably and reliably by preventing dispersion of their braking force from one preset level.  
**SOLUTION:** When a factor in decelerating a golf cart appears, the deceleration X of the cart is determined depending on the travel speed thereof, and a duty value Y of pulse width modulation(PWM) control in dependence on the deceleration X is selected from table data. The current value I that flows in the brake motor during the PWM control of the duty value Y is measured and read in to a microcomputer where it is compared with a target current value Z selected from the table data in dependence on the duty value Y. If the comparison between the measured and target current values I and Z reveals that the measured current value I exceeds the target current value Z, the duty value Y is lowered for correction. If the comparison shows, on the other, that the measured current value I is less than the target current value Z, the duty value Y is raised for correction. A later decision that the cart has been decelerated ends the control.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

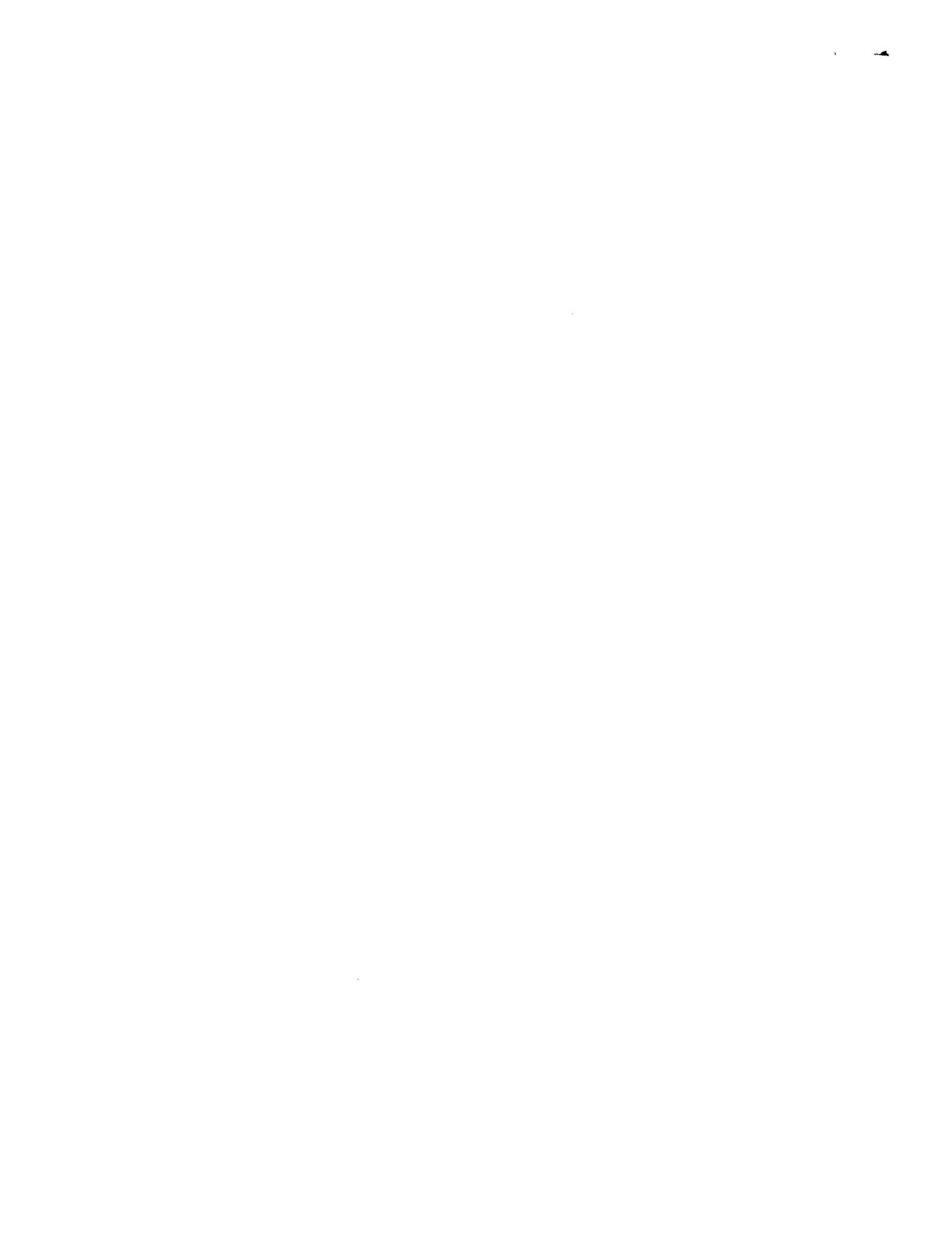
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の走行路に沿っての自動操向が可能で、かつブレーキモータによって停車するゴルフカートにおいて、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してブレーキの動作量を調整することを特徴とするゴルフカート。

【請求項 2】 前記ブレーキモータ電流の補正是、ゴルフカートの減速度に対応する制御量を予めテーブルデータに記憶しておき、該制御量に基づく目標電流値と実電流値とを比較することにより行なうことを特徴とする請求項 1 記載のゴルフカート。

【請求項 3】 前記ブレーキモータ電流の補正是、一定周期でテーブルデータの制御量に基づく目標電流値と実電流値とを比較して行なうことを特徴とする請求項 2 記載のゴルフカート。

【請求項 4】 前記ブレーキモータ電流の補正是、ブレーキモータへの電源ON時のイニシャル処理によりブレーキ力の補正量を予め測定し、該補正量に基づいてテーブルデータに記憶したゴルフカートの減速度に対応する制御量を修正して行なうことを特徴とする請求項 1 記載のゴルフカート。

【請求項 5】 前記ブレーキモータ電流の制御あるいは補正是パルス幅変調（PWM）制御により行なうことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 記載のゴルフカート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はブレーキモータによって停車するゴルフカートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ゴルフ場のゴルフカートとしては、従来から種々のタイプのものが提供されている。例えば、キヤディによる手押しタイプから電動機あるいはエンジンを駆動力とする非乗用タイプまたは乗用タイプのものが多用されている。

【0003】 図 1 には本出願人が開発した 4 人ないし 5 人乗りタイプのエンジン式乗用ゴルフカートの外観図を示す。この乗用ゴルフカートは誘導、手動の切替手段のあるエンジン駆動タイプであって、前後にそれぞれ人が乗れるようになっている。そして、後部にゴルフバックを積載でき、上部には日除け、雨除けのためのルーフが設置されている。

【0004】 乗用ゴルフカートの制御系統は、概略的に、コントロールボックスのマイコンと、操作部、ステアリング部、センサー部、電源部、エンジン部、パーキング部およびメインブレーキ部から構成される。

【0005】 このような構成の乗用ゴルフカートを自動操向する場合は、自動運転切替レバーを「自動」にすると、自動操向モードとなる。そのとき、カート道（走行路）に沿って埋設されたループ線に流れる誘導電流を検知し、マグネットを読み取って、自動操縦と自動増・減

速、自動停止を行なながらカート道を走行する。そして、リモコンまたは発進／停止ボタンで任意の場所で発進、停止することもできる。また、各種安全装置により危険を察知すると緊急停止する。

【0006】 次に、手動運転を行う場合には自動運転切替レバーを「手動」にすると、手動走行モードになり、通常の乗用カートと同じようにハンドル（ステアリング）の操作とアクセル、ブレーキの操作によって、プレイヤー自身による操作で前進、後進の運転ができる。

【0007】 この乗用ゴルフカートにおいて、手動運転を行なっている場合には、プレイヤー自身がブレーキペダルを踏んでメインブレーキを動作させることにより、ゴルフカートを停止させる。また、自動操向を行なっている場合には、リモコン操作により、あるいは予めコースに設定された停止位置を検知したら、ブレーキモータに通電して自動的にブレーキをかけて停止させている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 通常、ブレーキモータの制御を行なう場合には、モータへの印加電圧をパルス幅変調制御（以下、PWM制御という）し、そのデューティ比を増減させることによって制動力を加減している。ブレーキモータを印加電圧で制御した場合、ブレーキモータに得られるブレーキ力は、ゴルフカート毎のシャー、ワイヤ、油圧システムのバブル等からなるブレーキシステムの組付けの差や、ブレーキシューの摩耗具合などにより、同じデューティで動作させても、流れる電流量が異なり、ゴルフカートによって制動力に差が生じることになる。

【0009】 この時、ゴルフカートでは制動力が弱すぎると、積み荷のバラつきも影響して停止距離が伸びて所定の位置に停止できず、最悪の場合は、前方のカートに衝突する事態もあり、また制動力が強すぎると、急停止感がでたり、タイヤがロックしてスリップ音が発生したりして乗り心地が悪くなる等の不具合が生じていた。

【0010】 そこで、本発明は、自動操向が可能で、かつブレーキモータによって停車するゴルフカートにおいて、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してモータのブレーキトルクを一定となるように制御し、安定した停止が可能なゴルフカートを提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明の請求項 1 に係るゴルフカートは、所定の走行路に沿っての自動操向が可能で、かつブレーキモータによって停車するゴルフカートにおいて、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してブレーキの動作量を調整するように構成した。

【0012】 こうして、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してモータのブレーキトルクを一定となるように制御し、ゴルフカ

ートを安定期に確実に停止することができる。

【0013】本発明の請求項2に係るゴルフカートは、所定の走行路に沿っての自動操向が可能で、かつブレーキモータによって停車するゴルフカートにおいて、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してブレーキの動作量を調整するようにし、前記ブレーキモータ電流の補正是、ゴルフカートの減速度に対応する制御量を予めテーブルデータに記憶しておき、該制御量に基づく目標電流値と実電流値とを比較することにより行なうように構成した。

【0014】こうして、ゴルフカートの減速度に対応する制御量を予めテーブルデータに記憶しておき、この制御量に基づく目標電流値と実電流値とを比較することによりゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じて、時々刻々で減速特性に沿ってゴルフカートを確実に停止することができる。

【0015】本発明の請求項3に係るゴルフカートは、所定の走行路に沿っての自動操向が可能で、かつブレーキモータによって停車するゴルフカートにおいて、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してブレーキの動作量を調整するようにし、前記ブレーキモータ電流の補正是、ゴルフカートの減速度に対応する制御量を予めテーブルデータに記憶しておき、一定周期で該制御量に基づく目標電流値と実電流値とを比較することにより行なうように構成した。

【0016】こうして、ゴルフカートの減速度に対応する制御量を予めテーブルデータに記憶しておき、この制御量に基づく目標電流値と実電流値とを一定周期で比較することによりゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じて、制御の簡略化を図りながら、減速特性に沿ってゴルフカートを確実に停止することができる。

【0017】本発明の請求項4に係るゴルフカートは、所定の走行路に沿っての自動操向が可能で、かつブレーキモータによって停車するゴルフカートにおいて、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してブレーキの動作量を調整するようにし、前記ブレーキモータ電流の補正是、ブレーキモータへの電源ON時のイニシャル処理によりブレーキ力の補正量を予め測定し、該補正量に基づいてテーブルデータに記憶したゴルフカートの減速度に対応する制御量を修正して目標値として制御を行なうことにより、簡単なオープンループでゴルフカートを確実に停止することができる。

【0018】こうして、ブレーキモータへの電源ON時のイニシャル処理によりブレーキ力の補正量を予め測定し、この補正量に基づいてテーブルデータに記憶したゴルフカートの減速度に対応する制御量を修正して目標値として制御を行なうことにより、簡単なオープンループでゴルフカートを確実に停止することができる。

【0019】本発明の請求項5に係るゴルフカートは、上記請求項1乃至請求項4に記載の前記ブレーキモータ電流の制御あるいは補正是パルス幅変調(PWM)制御

により行なうように構成した。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明はブレーキモータによる制動手段を有するゴルフカートを適用対象とするものであるが、ここでは自動操向及び手動運転が選択可能なエンジン式乗用ゴルフカートへの適用例の制御系統図を図2、図3に示す。

【0021】図2、図3はコントロールボックス1のマイコン2を中心に左右に分割した図であり、両図を合成したものが制御系統図の全体図となる。制御系統は、概略的に、コントロールボックス1のマイコン2と、操作部3、ステアリング部4、センサー部5、電源部6、エンジン部7、パーキング部8およびメインブレーキ部9から構成される。

【0022】メインブレーキ部9にはドラムブレーキ91を有し、ドラムブレーキ91はブレーキペダル92によって手動的に作動させることができると共に、マイコン2の指令信号をメインブレーキドライバ93を介してメインブレーキモータ94に供給することにより、ドラムブレーキ91を緊緩させることによりブレーキ力を調整することができる。ゴルフカートの最終的な停車は別設のパーキングブレーキ81で行なう。

【0023】ゴルフカートの後輪にはエンコーダ82が連結されている。エンコーダ82としては、例えば、2つのセンサ間のスリットを対向配置された回転体の歯が通過する際の発生パルスの数により、カートの速度を検知し、また、2つのセンサのいずれから先にパルスが発生するかを監視することにより、カートの進行方向を検出するように構成されているものである。

【0024】ステアリング部4の制御系は、誘導センサー、ハンドルに連動されたトルクセンサー、ステアリングモータを有し、図示はしていないが、ハンドルの左方向または右方向への回転に応動する左右操作検出スイッチあるいはボリューム等のステアリングの操作量を検出する手段が配置されている。

【0025】このような構成の乗用ゴルフカートを手動運転を行う場合には、自動運転切替レバーを「手動」にすると、手動走行モードになり、通常の乗用ゴルフカートと同じようにハンドルを操作することにより、ハンドルの左方向または右方向への回転に応動するそれぞれのスイッチあるいはボリューム等のステアリングの操作量を検出する手段が作動し、マイコン2を介してステアリングモータを左方向に回転させる。そして、ハンドル(ステアリング)の操作とアクセル、ブレーキの操作によって、プレイヤー自身による操作で前進、後進の運転ができる。

【0026】次に、自動操向する場合は、自動運転切替レバーを「自動」にすると、自動操向モードとなる。そのとき、カート道(走行路)に沿って埋設されたループ線に流れる誘導電流を誘導信号として左右の誘導センサ

ーで検出し、増幅、検波した後、差動増幅器を通し、差動出力を得て、マイコン2にアナログ入力される。

【0027】次に、マイコン2の指令により自動操縦と自動増・減速、自動停止を行いながらカート道を走行する。そして、リモコンまたは発進／停止ボタンの操作で任意の場所で発進、停止することもできる。また、カートガード検知手段等の各種安全装置により危険を察知すると緊急停止する。特に、カートガード検知手段による場合は、自動的に停止動作となるため、前車との間隔がある一定以上を保って停止することになる。

【0028】ブレーキモータの制御は、マイコン2の指令によりモータへの印加電圧をPWM制御し、そのデューティ比を増減させることによってブレーキの制動力を加減している。ブレーキの制動力は、ゴルフカート毎のシュー、ワイヤ、油圧システムのバブル等からなるブレーキシステムの組付けの差や、ブレーキシューの摩耗具合などにより、ブレーキモータと同じデューティで動作させても、流れる電流量が異なり、ゴルフカートによって制動力に差が生じることになる。

【0029】そこで本発明では、ゴルフカートのブレーキシステムの組立時にブレーキモータをロックした状態で、予め任意の減速度に対応したPWMのデューティ値及びその時の電流値を検出してテーブル化しておき、次に、実際のゴルフコースに出た場合にブレーキが必要となつたときには、必要な減速度に対応したPWMのデューティ値になるように補正し、ブレーキ電流を目標電流に補正して、ゴルフカート毎の適正なゴルフカートの制動力を得るようにしている。

【0030】任意の減速度に対応したPWMのデューティ値及びその時の電流値の例は、図4に示すように、減速度X1, X2, ..., Xnに対応して、PWMのデューティ値をY1, Y2, ..., Ynとし、このデューティ値に対応する電流量を目標電流量としてZ1, Z2, ..., Zn求め、テーブルデータ化して記憶しておきマイコン2に保持させておく。

【0031】即ち、ゴルフカートのブレーキシステムの組立時にブレーキモータをロックした状態で、減速度X1に対応したPWMのデューティ値Y1を設定し、その時の電流値Z1を検出して目標電流量とする。次に、減速度にX2に対応したPWMのデューティ値Y2を設定し、その時の電流値Z2を検出して目標電流量とする。順次この動作を行ない、減速度にXnに対応したPWMのデューティ値Ynを設定し、その時の電流値Znを検出して目標電流量として図1に示すテーブルデータを事前に作成する。

【0032】そして、ゴルフカートをコースで自動操向中に、走行路に埋め込まれた停止指示信号源を検知した時や、リモコン操作による停止指令が発せられると、マイコン2はその時の走行速度に対応した減速度を割り出し、例えば、減速度X1に対応したPWMのデューティ

値Y1を設定して、ブレーキモータドライバ93をデューティ値Y1でPWM制御する。その時のブレーキモータ94に流れる電流を平滑したものと実電流値I1として検出してマイコン2に読み込む。

【0033】マイコン2は、ゴルフカートの走行速度に応じた減速特性に沿って、図1のテーブルデータから減速度X1に対応する目標電流値Z1を読み出し、目標電流値と実電流値の差(Z1 - I1)を演算し、この偏差に基づいて、実電流値が目標電流値と一致するようにPWMのデューティ値を補正制御する。

【0034】同様に、ブレーキモータ94の実電流値が減速度X2, ..., Xnに対応した目標電流量Z2, ..., Znになるように、順次にPWM制御のデューティ値Y2, ..., Ynを補正する。このことにより、ゴルフカート毎の制動力の差を補正することができ適正なゴルフカートの制動力を得ることができる。続いて、カートが完全に停止したらパーキングブレーキによって停車を完了する。

【0035】この時、PWM制御のデューティ値を補正する方法としては、①ブレーキをかけるためにPWM制御を行なう度に、一定周期でブレーキモータ電流の実測値とテーブルデータの目標電流値を比較してPWM制御のデューティ値を補正する方法、②ブレーキモータの電源ON時にブレーキ力のチェック行ない、ブレーキを幾分か掛けてブレーキモータ電流の実測値とテーブルデータと比較して偏差を求めるイニシャル処理を行ない、補正量を予め測定する。この補正量でテーブルデータのデューティ値を一様に補正しておき、ブレーキ力の出力時には補正済みのデューティ値を用いてPWM制御する方法等が採用される。

【0036】尚、ここではブレーキモータの制御手段をPWM制御とする場合について説明したが、他にも公知のモータの電圧制御手段、電流制御手段を適用できることは勿論のことである。

【0037】次に、本発明のモータブレーキトルクの一定制御をデューティ制御を例にして、図5の制御シーケンスのフローに従って説明する。同図において、ステップS0のゴルフカートが停止するための減速要因発生の開始により、ステップS1で、カートの走行速度に応じた減速度Xを決定する。

【0038】ステップS2において、図4のテーブルデータにより減速度Xに対応したPWM制御のデューティ値Yを決定する。次にステップS3において、このデューティ値YによるPWM制御でブレーキモータに流れる電流の実測値Iを検出してマイコン2に読み込み、図4のテーブルデータのデューティ値Yに対応する目標電流値Zと比較する。

【0039】続いてステップS4に至り、電流の実測値Iが目標電流値Zより過剰かどうかを判定し、もし過剰であるならば、ステップS5で現在のデューティ値Yを

下げるよう補正して、次段のステップS 8において、カートの減速が完了したかどうかを判定する。もし、減速が完了していない場合はステップS 3に戻り、ステップS 3からステップS 8の動作を繰り返す。減速が完了しておれば、ステップ9で制御は終了する。

【0040】もしステップS 4において、電流の実測値Iが目標電流値Zより過剰でない場合は、ステップS 6に至り、不足しているかどうかを判定する。もし、不足していない、即ち、電流の実測値Iと目標電流値Zが等しかったら、直ちにステップS 8において、カートの減速が完了したかどうかを判定する。もし、減速が完了していない場合はステップS 3に戻り、ステップS 3からステップS 8の動作を繰り返す。減速が完了しておれば、ステップ9で制御は終了する。

【0041】もしステップS 6において、不足していると判断されたら、ステップS 7で現在のデューティ値Yを上げるように補正して、次段のステップS 8において、カートの減速が完了したかどうかを判定する。もし、減速が完了していない場合はステップS 3に戻り、ステップS 3からステップS 8の動作を繰り返す。減速が完了しておれば、ステップ9で制御は終了する。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明のゴルフカートは、ゴルフカート毎のブレーキシステム構成に応じてブレーキモータ電流を補正してモータのブレーキトルクを一定となるように制御することにより、ゴルフカート毎のシュー、ワイヤ、油圧システムのバブル等からなるブレーキシステムの組付けの差や、ブレーキシューの摩耗

具合などによる、所定のブレーキ力がゴルフカート毎にばらつくことを防ぐことができ、ゴルフカートを安定的に確実に停止することができる。そして、制動力の差により生じる、急停止感や、タイヤがロックすることによりスリップ音の発生を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】乗用ゴルフカートの外観図。

【図2】乗用ゴルフカートの制御系系統図。

【図3】乗用ゴルフカートの制御系系統図。

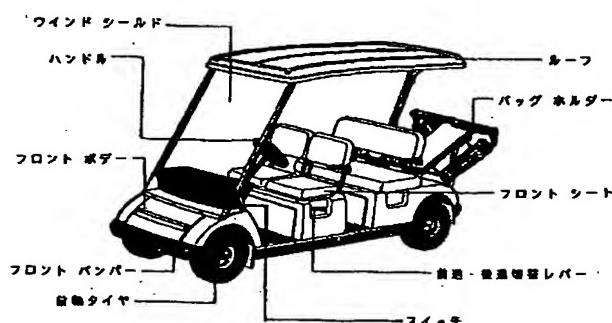
【図4】減速度、デューティ、電流量のテーブルデータ。

【図5】制御シーケンスの実施例。

#### 【符号の説明】

1	コントロールボックス
2	マイコン
3	操作部
4	ステアリング部
5	センサー部
6	電源部
7	エンジン部
8	パーキング部
8 1	パーキングブレーキ
8 2	エンコーダ
9	メインブレーキ部
9 1	ドラムブレーキ
9 2	ブレーキペダル
9 3	ブレーキモータドライバ
9 4	ブレーキモータ

【図1】

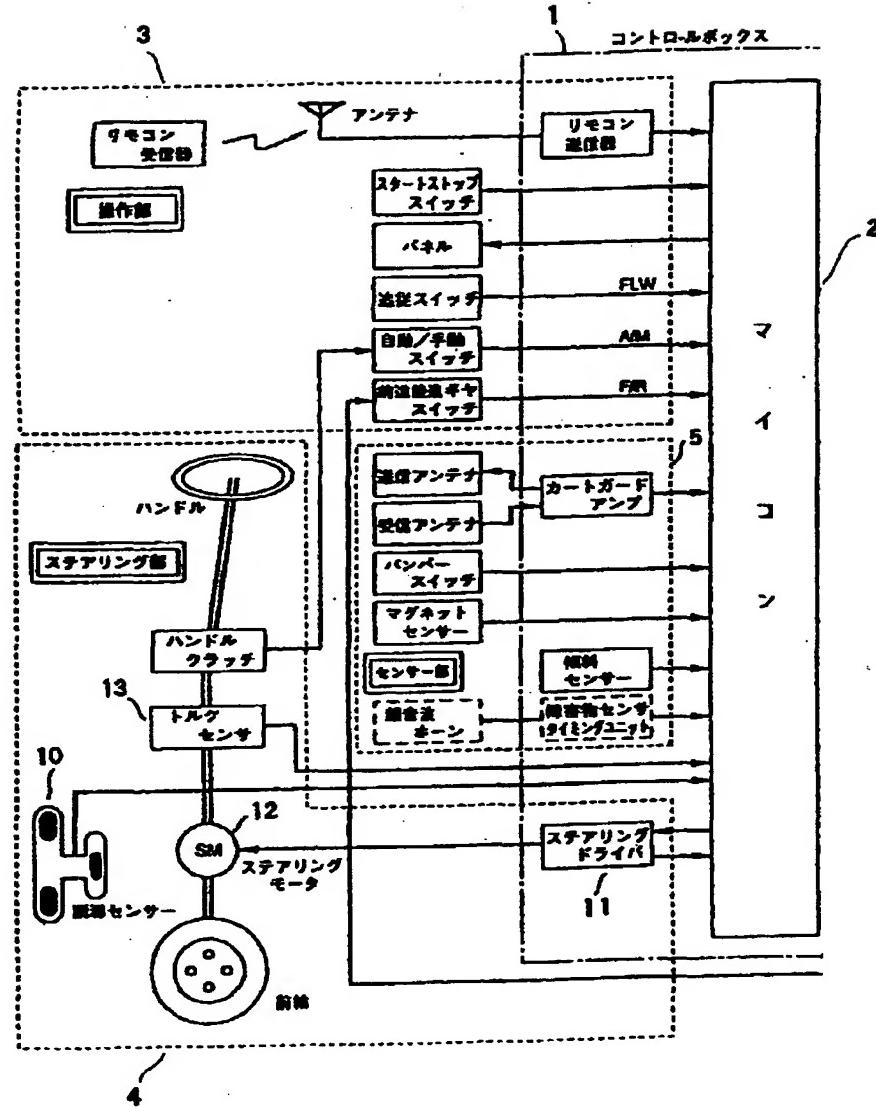


【図4】

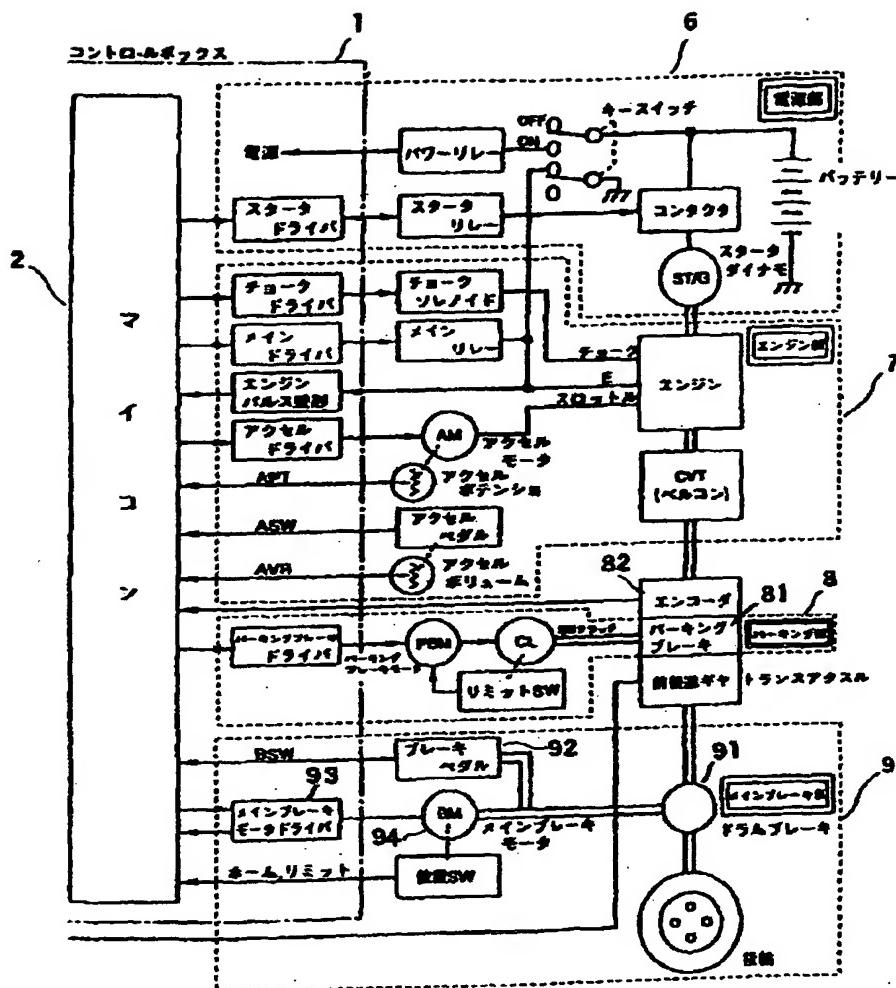
減速度	PWMデューティ	電流量
X1	Y1	Z1
X2	Y2	Z2
...	...	...
Xn	Yn	Zn

テーブルデータ

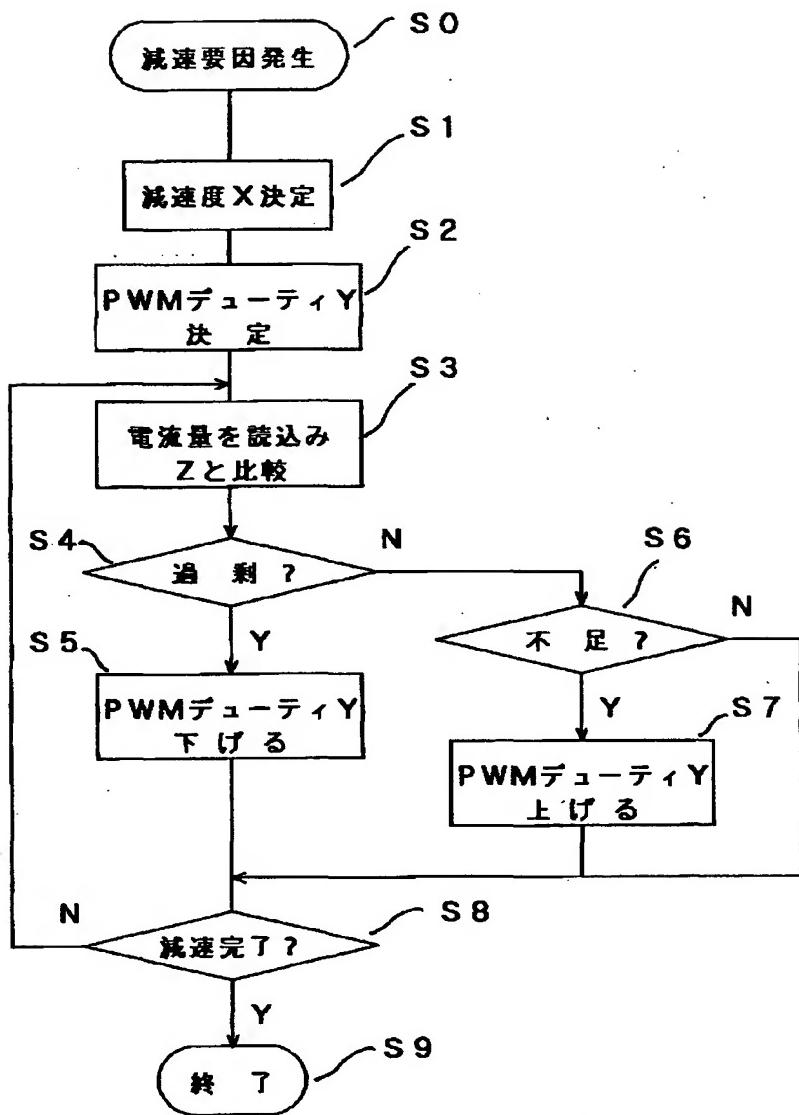
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 松下 丈也

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 山田 智博

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 松岡 和広

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

F ターム(参考) 3D046 AA00 BB17 CC06 EE01 EE02

HH08 HH20 HH36 HH51 JJ16  
JJ24 KK13